

## **POLYACRILIQUE OU RESINE ACRYLIQUE (PMMA)**

**Matériaux préconisé par notre service technique et couramment utilisés en production.**

**Propriétés physiques et mécaniques :** Le PMMA est surtout connu pour ses propriétés optiques exceptionnelles. Ce polymère amorphe est d'une transparence remarquable (92% de transmission lumineuse), dans la visible 380 à 780 nm. L'angle de réflexion totale sur une surface intérieure est de 41 à 42° (ce qui permet la réalisation de "conducteurs" de lumière, fibres optiques...). Son indice de réfraction (pour  $\lambda = 587,6$  nm hélium) est de 1,1491, ce qui en fait un matériau adapté à la fabrication d'optiques.

Le PMMA est un polymère amorphe dont la température de transition vitreuse est de 110 jusqu'à 135° C, c'est dire qu'à température ambiante, il est dur, rigide, cassant avec faible allongement. Le PMMA est hygroscopique et dans des conditions extrêmes, l'eau absorbée agira comme un plastifiant et modifiera les propriétés du matériau. Son fluage est assez limité. Au-delà de contraintes critiques, le PMMA est sujet au fendillement (crazing). Ce phénomène est même accentué en présence d'agents agressifs (alcools, essences...). La résistance au choc est relativement faible et le polymère est cassant. Celle-ci peut-être améliorée par l'adjonction, d'agent antichoc. Le PMMA résiste bien à la rayure dans des conditions normales d'usage. Cependant lors de nettoyages fréquents ou d'utilisation en milieu poussiéreux, il peut se rayer. Les PMMA se polissent facilement.

**Propriétés chimiques :** Le PMMA est insipide et sans odeur et peut, dans certains cas, être reconnu de qualité alimentaire.

Jusqu'à 60°C, le PMMA résiste assez bien aux acides organiques et minéraux dilués ainsi qu'aux solutions alcalines diluées mais il est attaqué par les produits courants de la liste du tableau. Sa résistance au vieillissement lumière est très bonne.

- |                         |                           |                            |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------|
| - acétone               | - chloroforme             | - méthanol à 30%           |
| - alcool                | - cyclohexane             | - naphta                   |
| - alcool éthylique      | - eau oxygénée            | - nitrobenzène             |
| - ammoniacque (liquide) | - essence de térébenthine | - pétrole                  |
| - benzène               | - hydrocarbure            | - phénol                   |
| - carburant d'avion     |                           | - tétrachlorure de carbone |
| - chlore liquide        |                           | - trichloréthylène         |

**Propriétés électriques :** Les propriétés électriques peuvent être nettement affectées par la reprise d'humidité. Sa résistance à l'arc est excellente. Le PMMA est électrostatique, ce qui peut nuire à sa présentation (attraction de poussière) ; on peut pallier cet inconvénient en utilisant des produits antistatiques.

**Propriétés thermiques :** Le PMMA est combustible et brûle sans fumée excessive UL 94 HB. Son retrait au moulage est faible (0,4 à 0,7 %) comme pour les polymères amorphes. Son coefficient de dilatation linéaire étant très différent de celui des métaux et son élasticité faible, il sera déconseillé de prévoir des inserts métalliques dans une pièce en PMMA injecté. La température maximale d'utilisation est faible < 80° C.

**Propriétés d'impression et de marquage :** Le PMMA se prête aussi bien à la métallisation sous vide qu'à la sérigraphie.

### **Propriétés de mise en œuvre:**

**Injection :** L'importante viscosité à l'état fondu du PMMA impose des pressions d'injection élevées (jusqu'à 1 500 bars)

**Usinage :** L'usinage du PMMA est facile à condition d'éviter les chocs et surchauffes.

**Collage :** Les colles à solvants libérant les contraintes, il faudra faire subir un recuit aux pièces (2 à 3 h à 80° C). Le PMMA se colle facilement soit avec des solvants purs (chloroforme) ou avec du PMMA dissous dans un solvant.

**Soudage :** Le PMMA se soude bien mais l'aspect et la solidité sont moins bons que le collage. Le soudage se limite au soudage haute fréquence, gaz chaud et ultrasons. Le PVC présente une bonne stabilité dimensionnelle et un retrait limité dû à sa structure amorphe.